

高三物理试卷答案解析

1. **B** 【解析】作用在水桶上的两个力的效果与一个力的效果相同,体现了等效替代法的物理思想方法,故 B 正确;故选 B。

2. **D** 【解析】A. 冰箱贴受到重力、吸引力、弹力、静摩擦力四个力作用,A 错误;B. 对冰箱贴进行受力分析,冰箱贴在竖直方向受重力 mg 和静摩擦力 F_f ,因为冰箱贴静止,根据平衡条件,竖直方向受力平衡,静摩擦力 $F_f = mg$,B 错误;C. 冰箱贴受到的摩擦力与重力都作用在冰箱贴上,是一对平衡力,而作用力与反作用力是作用在两个不同物体上的,C 错误;D. 只要冰箱贴静止,其在竖直方向上重力和静摩擦力就平衡,静摩擦力大小始终等于重力 mg ,与冰箱贴和冰箱侧壁之间的吸引力 F 无关,增大吸引力 F ,冰箱贴受到的摩擦力不变,D 正确;故选 D。

3. **B** 【解析】A、C、P、Q 两点同轴转动,所以 P、Q 两点的周期相等,角速度相等,故 A 错误,C 错误;B. 向心加速度方向均水平指向转轴,所以同一时刻 P 点的向心加速度的方向与 Q 点的相同,故 B 正确;D. 根据 $v = \omega r$,由于 $r_P < r_Q$,可知 P 点的线速度小于 Q 点的线速度,故 D 错误;故选 B。

4. **C** 【解析】A、B. $x-t$ 图像与 $v-t$ 图像均描述物体做直线运动,且 $x-t$ 图像的斜率表示速度,且 $v-t$ 图像的斜率表示加速度,由图像可知,A 静止,C 做匀速直线运动,故 A、B 错误;C. B、C 均做单向直线运动,0~2s 时间内,B 物体通过的路程为 4m,C 物体通过的距离也为 4m,故 C 正确;D. $x-t$ 图像交点表示相遇, $v-t$ 图像与时间轴围成的面积表示位移,可知 C、D 两物体在 1s 时面积差最大,所以相遇前在 1s 时相距最远,故 D 错误;故选 C。

5. **D** 【解析】A. 第一宇宙速度是近地圆轨道的线速度,由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可知,轨道半径越大,线速度越小,天舟九号与空间站对接后,其线速度小于地球第一宇

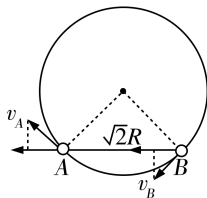
宙速度,A 错误;B. 天舟九号在空间站轨道运行时,万有引力提供向心力,即 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$,联立可得向心

加速度 $a = \frac{GM}{r^2}$,与空间站的质量无关,B 错误;C. 空间站绕地球旋转,空间站中宇航员处于完全失重状态,但重力并没有消失,C 错误;D. 天舟九号从低轨道向空间站轨道转移时,需在低轨道沿运动方向加速,加速瞬间,天舟九号的速度增大,所需的向心力瞬间增大,而万有引力因轨道半径未变而不变,此时 $F_{向} > F_{万}$,天舟九号做离心运动,D 正确;故选 D。

6. **C** 【解析】A. 物块发生的位移为 x_2 ,对于物块根据动能定理可得 $E_{km} = (F - f)x_2$,A 错误;B. 物块克服摩擦力做的功为 $W = fx_2$,B 错误;C. 物块到达小车最右端时,小车运动的距离为 x_1 ,对小车根据动能定理得 $E_{kM} = fx_1$,故 C 正确;D. 物块和小车组成的系统机械能增加量等于系统外力做功, $\Delta E = Fx_2 - fL$,故 D 错误;故选 C。

7. **D** 【解析】A. A、B 的质量为 m ,C 的质量为 $2m$,D 的质量为 $4m$,故 A 错误;B、C. 突然剪断 A、B 间的绳子,B、C 间弹簧的弹力保持不变,可知 C 的受力情况保持不变,则 C 的加速度为 0,B 的加速度向上,大小为 g ,故 BC 错误;D. 突然剪断 C、D 间的绳子,B、C 间弹簧的弹力保持不变,A、B 整体受力不变,A 的加速度为 0,D 正确;故选 D。

8. **AD** 【解析】A、B. 小球 A、B 等高时,根据运动的分解将两球的速度沿垂直杆和沿杆的方向进行分解,如图所示



则有 $v_A \cos 45^\circ = v_B \cos 45^\circ$, 解得 $v_A = v_B$, 故 A 正确, B 错误; C、D. 以 A、B 球整体为研究对象可知机械能守恒, 则 A 球增加的机械能等于 B 球减少的机械能, 根据能量守恒可知, A 球增加的重力势能跟 A、B 球增加的动能之和等于 B 球减少的重力势能, 故 C 错误, D 正确; 故选 AD。

9. ACD 【解析】A、B. 物品先做匀加速直线运动 $\mu mg = ma$, 解得 $a = 3\text{m/s}^2$, 加速运动的时间为 $t_1 = \frac{v}{a} = 1\text{s}$, 加速运动的距离为 $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = 1.5\text{m} < 2.1\text{m}$, 共速后, 物品与传送带相对静止, 做匀速直线运动, 没有摩擦力, 故 A 正确, B 错误; C. 物体匀速运动 $x_2 = L_{AB} - x_1 = 0.6\text{m}$, $t_2 = \frac{x_2}{v} = 0.2\text{s}$, 物品从 A 端到 B 端所用的时间为 $t = t_1 + t_2 = 1.2\text{s}$, 故 C 正确; D. 物体加速时相对传送带相对滑动, 相对位移 $\Delta x = x_{传} - x_1 = vt_1 - x_1 = 1.5\text{m}$, D 正确; 故选 ACD。

10. BD 【解析】A. 机车先做匀加速直线运动, 后做加速度减小的加速运动, 故 A 错误; B. 0 ~ 40s 内机车做匀加速运动, 根据牛顿第二定律可得 $F - f = ma$ 解得 $F = 1.5 \times 10^3\text{N}$, 故 B 正确; C. 在 $t = 40\text{s}$ 时机车的速度为 $v_1 = at = 0.5 \times 40 = 20\text{m/s}$, 汽车的额定功率 $P_m = Fv_1$, 解得 $P_m = 30\text{kW}$, 故 C 错误; D. 当牵引力等于阻力时, 机车速度达到最大, 则有 $v_m = \frac{P_m}{f} = 30\text{m/s}$, 故 D 正确; 故选 BD。

11. (8 分, 每空 2 分)

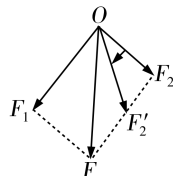
(1) 3.0 (2) F' (3) C (4) 顺时针

【解析】(1) 图中弹簧测力计的分度值为 0.2N, 由图可知读数为 3.0N;

(2) 由图丙可知, F 是通过作出力的平行四边形得到的合力理论值, 由于存在误差, 不一定沿 AO 方向; F' 是一个弹簧测力计拉橡皮条得到的合力实验值, 根据二力平衡可知, 方向一定沿 AO 方向是 F' ;

(3) A. 为了减小实验误差, 用两个弹簧测力计拉细绳套时, 两跟绳套夹角大小合适, 方便实验, 并不是必须相互垂直, A 错误; B. 由于两弹簧测力计的示数不一定相同, 橡皮条的反向延长线不一定是两条细绳夹角的平分线, B 错误; C. 在同一组实验中, 结点 O 的位置不能改变, 保证合力与分力作用效果相同, C 正确; 故选 C;

(4) 保持 O 点位置不变, 即合力 F 不变。绳 OB 不变, 即分力 F_1 方向不变。要减小分力 F_1 的大小, 则另一个分力 F_2 需要顺时针旋转至 F_2' 位置, 如图所示。



12. (8 分, 每空 2 分)

(1) 不需要 = (2) 5.0 (3) A

【解析】(1) 当小车匀速下滑时, 根据平衡条件 $Mg \sin \theta = mg + f$, 取下槽码后, 根据牛顿第二定律 $F_{合} = Mg \sin \theta - f = Ma$, 联立解得 $F_{合} = mg = Ma$, 由于实验中不需要用槽码的总重力代替绳子的拉力, 因此该方案不需要满足条件 $M \gg m$; 小车加速下滑时受到的合外力 $F_{合} = mg$;

(2) 每 5 个打点间隔取 1 个计数点, 则 $T = 5 \times 0.02\text{s} = 0.1\text{s}$, 根据逐差法可知加速度为 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} =$

$$\frac{12.51 + 17.50 - 7.50 - 2.50}{4 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{m/s}^2 = 5.0 \text{m/s}^2;$$

(3) 根据上述分析, 该方案不需要满足条件 $M \gg m$, 因此随着槽码质量的增加, 图线不会发生弯曲, 故 A 正确, BC 错误; 故选 A。

13. (1) 假设鸡蛋到达地面时的速度为 v , 鸡蛋从 45m 高处做自由落体运动,

$$\text{由运动学公式得 } v^2 = 2gh \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = 30\text{m/s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 鸡蛋撞击地面的过程, 取向上为正方向, 由动量定理得 $\bar{F}\Delta t = 0 - (-mv) \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$

$$\text{解得 } \bar{F} = 2 \times 10^3\text{N} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

14. (1) 在地球表面, 根据平抛运动规律得

$$\tan\theta = \frac{v_0}{v_y} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

其中 $v_y = g_0 t$, 解得 $t = \frac{v_0}{g_0} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

(2) 在星球表面, 星球表面重力加速度为 g ,

根据平抛运动规律得 $\tan\theta = \frac{x}{h} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$x = v_0 t_1 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$h = \frac{1}{2} g t_1^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

联立解得 $g = 0.2 g_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) 在星球表面, 根据万有引力和重力的关系可得

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得该星球的质量为 $M = \frac{g_0 R^2}{5G} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

则该星球的密度 $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3g_0}{20\pi GR} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

15. (1) 设小铅块 A 滑到曲面轨道底端时的速度为 v_0 ,

轨道的支持力为 F_N , 由机械能守恒定律可得

$$mgR = \frac{1}{2} m v_0^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $v_0 = 4 \text{ m/s}$

由牛顿第二定律, 在轨道底端时则有

$$F_N - mg = m \frac{v_0^2}{R} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $F_N = 75 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由牛顿第三定律可知, 铅块 A 滑到曲面轨道底端时对轨道的压力大小为 $75 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) A 、 B 质量相等, 发生弹性碰撞,

$$m v_0 = m v_A + m v_B \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_A^2 + \frac{1}{2} m v_B^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

碰后 B 的速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$

铅块 B 滑到第 n 块木板时木板开始滑动, 铅块

对木板的滑动摩擦力为

$$F_{f1} = \mu_2 m g = 5 \text{ N}$$

则有第 n 块木板与后面的 $(3 - n)$ 块木板受到地面的最大静摩擦力为

$$F_{f2} = \mu_1 [m + (3 - n) M] g$$

要使木板滑动, 应满足 $F_{f1} > F_{f2}$,

即 $5 > \mu_1 [m + (4 - n) M] g$, 解得 $n > 1.5$

取 $n = 2$, 则有铅块 B 滑至木板 2 时, 木板开始运动 $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

碰后由动能定理可得

$$-\mu_2 m g \cdot l = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得铅块 B 刚滑至木板 2 时的速度为

$$v = 2 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 铅块 B 通过木板 1 时系统产生的热量

$$Q_1 = \mu_2 m g \cdot l = 15 \text{ J} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

铅块 B 滑至木板 2 时, 木板开始运动,

铅块 B 做匀减速直线运动的加速度大小为

$$a_1 = \mu_2 g = 2 \text{ m/s}^2,$$

木板 2 和 3 的加速度

$$a_2 = \frac{\mu_2 m g - \mu_1 (m + 2M) g}{2M} = 0.25 \text{ m/s}^2$$

假设铅块 B 能在木板 2 上滑动至共速, 设再经 t

时间铅块 B 与木板共速, 则有 $v - a_1 t = a_2 t$,

解得 $t = \frac{8}{9} \text{ s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

铅块 B 的位移为 $x_1 = vt - \frac{1}{2} a_1 t^2 = \frac{80}{81} \text{ m}$

木板的位移 $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{8}{81} \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

因为 $x_1 - x_2 = \frac{8}{9} \text{ m} < 3 \text{ m}$, 假设成立,

系统产生的热量

$$Q_2 = \mu_2 m g (x_1 - x_2) + \mu_1 (m + 2M) g x_2 = \frac{44}{9} \text{ J} (2 \text{ 分})$$

则有铅块 B 与木板间相对滑动过程中系统所产生的总热量为

$$Q_{\text{总}} = Q_1 + Q_2 = \frac{179}{9} \text{ J} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$